

⑤

Int. Cl. 2:

H 05 B 7/085

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



⑪

Patentschrift 23 30 798

⑫

Aktenzeichen: P 23 30 798.4-34

⑬

Anmeldetag: 16. 6. 73

⑭

Offenlegungstag: —

⑮

Bekanntmachungstag: 22. 8. 74

⑯

Ausgabetag: 16. 8. 79

Patentschrift weicht von der Auslegeschrift ab

⑳

Unionspriorität:

㉔ ㉕ ㉖ —

㉘

Bezeichnung: Graphitelektrode mit Schutzüberzug für Lichtbogenöfen

㉙

Patentiert für: C. Conradty Nürnberg GmbH & Co KG, 8505 Röthenbach

㉚

Erfinder: Conradty, Claudio, Dipl.-Ing., 8505 Röthenbach

㉛

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-OS 20 40 511

DE-OS 20 36 203

DE-OS 19 02 819

DE-OS 17 90 172

DE-OS 16 15 404

DD 92 093

FR 9 77 067

GB 12 84 437

GB 10 26 055

DE 23 30 798 C 2

Patentansprüche:

1. Mit Gewinde zur Aufnahme eines Nippels versehener Abschnitt einer Graphitelektrode für Lichtbogenöfen mit einem durch Beschichten aufgetragenen, elektrisch besser als Graphit leitenden, gegen Oxydation beständigen Schutzüberzug aus Aluminium mit oxidischen und carbidischen Zusätzen, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzüberzug durchgehend auch an den Stirnflächen der Elektrode aufgebracht ist.

2. Elektrode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzüberzug einen spez. elektrischen Widerstand von 0,07 bis 0,10 $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ hat.

Die Erfindung betrifft einen mit Gewinde zur Aufnahme eines Nippels versehenen Abschnitt einer Graphitelektrode für Lichtbogenöfen mit einem durch Beschichten aufgetragenen, elektrisch besser als Graphit leitenden, gegen Oxydation beständigen Schutzüberzug aus Aluminium mit oxidischen und carbidischen Zusätzen.

Derartige Elektroden sind seit mehreren Jahren bekannt (DE-OS 20 40 511, GB-PS 10 26 055). Durch den Schutzüberzug wird die Oxydation des Elektrodengraphits auf ein geringes Maß gesenkt. Man kann bei Verwendung von beschichteten statt unbeschichteten Elektroden die Lichtbogenöfen mit Elektroden kleineren Durchmessers betreiben und insgesamt zu einer wesentlichen Senkung des Elektrodenverbrauchs pro Tonne Stahl gelangen.

Die heute technisch angewandten Schutzüberzüge besitzen darüber hinaus eine sehr gute elektrische Leitfähigkeit. Der ohmsche Gesamtwiderstand der beschichteten Elektrode ist bei Raumtemperatur etwa halb so groß wie der der unbeschichteten Elektrode. Damit kann die Elektrode auch elektrisch wesentlich höher belastet werden, da etwa 40% des Stroms in der fast metallisch leitenden Schutzschicht fließen.

Beispielsweise wird eine unbeschichtete Graphitelektrode mit Durchmesser 45,7 cm mit 44 000 A, das sind 26,8 A/cm², belastet, was Bedingungen des »Ultra high power«-Betriebs entspricht. Bei der beschichteten Elektrode wird dagegen im gleichen Fall der Graphit nur mit 18,3 A/cm² beaufschlagt, also wie im Normalbetrieb.

Eine elektrische Überlastung des Graphits zeigt sich nachteilig durch Überhitzung der Elektrode und damit verstärkte Oxydation sowie vorzeitiges Erreichen der thermomechanischen Belastungsgrenze. Risse und Brüche sind die Folge.

Auffälligerweise treten nun jedoch beim Einsatz beschichteter Graphitelektroden im Lichtbogenofen im Bereich der Verbindungsstellen der Elektrodenstränge erhebliche Schwierigkeiten auf, die sich in einer erhöhten Bruchrate der Gewindeschachteln der Elektroden bemerkbar machen.

Es wurde nun gefunden, daß die Ursache dieser Schachtelbrüche bei mit einem Schutzüberzug versehenen Graphitelektroden darin liegt, daß der Schutzüberzug an der Verbindungsstelle der Elektrodenstränge

unterbrochen ist, so daß der Strom hier durch den Elektrodengraphit fließt, wodurch die Verbindungsstelle überlastet wird und Elektroden-schachtelrisse und Abplatzungen die Folge sind. An den satt aufeinanderliegenden Elektroden-Stirnflächen tritt eine Strombelastung von etwa 40 bis 42 A/cm² auf.

Es ist bekannt (DE-OS 20 36 203) die Elektrodenverbindung dadurch elektrisch zu entlasten, daß auf die Elektrode nach dem Zusammenschrauben im Verbindungsbereich Metall aufgesprüht wird; im Falle von Elektroden mit einer Aluminium-Schutzschicht soll der Metallüberzug im Verbindungsbereich ebenfalls aus Aluminium bestehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei Elektroden der eingangs genannten Art die Ursache der geschilderten Elektroden-schachtelrisse und -brüche durch Verringerung der Stromdichte im Graphit im Bereich der Nippelverbindung zu beheben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Schutzüberzug durchgehend auch an den Stirnflächen der Elektrode aufgebracht ist.

Die Elektrode ist also, abgesehen von der Innenwand der Gewindeschachteln, allseitig mit dem elektrisch gut leitenden Schutzüberzug versehen. Da bei vielen derartigen Überzügen (Coatings) die Übergangskombination ab 600°C, vorzugsweise ab etwa 700 bis 800°C, zähplastisch wird (vgl. DE-OS 16 15 404), hat man zwischen den Stirnflächen der Elektroden einen fast idealen elektrischen Kontakt, so daß der Strom nun auch an der Verbindungsstelle der Elektroden ohne Schwierigkeiten zu einem großen Teil über den Schutzüberzug der Elektroden fließt.

Dabei braucht der Anwender die erfindungsgemäß ausgebildeten Elektrodenabschnitte nicht anders zu behandeln als die üblichen; insbesondere braucht er nach dem Annipeln nicht noch einen Schutzüberzug aufzusprühen.

Bei Elektroden mit Blechmänteln — auch abgesehen von selbstbackenden Elektroden — ist es bekannt, die Blechmäntel an den Verbindungsstellen der Elektrodenabschnitte miteinander zu verschweißen (FR-PS 9 77 067). Es ist ferner bekannt, die Oberfläche von Elektroden statt durch Beschichtung durch Imprägnierung gegen Oxydation zu schützen; dadurch wird allerdings die Strombelastbarkeit der Elektrode nicht so stark erhöht wie durch Beschichtung mit einem entsprechend gut leitenden Überzug. Wird die Imprägnierung durch Tauchen oder mit Vakuum und Druck vorgenommen (DD-PS 92 093), so erstreckt sie sich zwangsläufig über die ganze Oberfläche der Elektrodenabschnitte. Dies ist auch bei einem Überzug der Fall, der dadurch gebildet wird, daß die Elektrode in einer geeigneten pulverförmigen Mischung gegläht wird (DE-OS 19 02 819, GB-PS 12 84 437). Schließlich ist es bekannt (DE-OS 17 90 172), Hohlelektroden zur Verbesserung der Gasdichtigkeit mit einem Überzug zu versehen und zugleich an den Stirnflächen der Elektrodenabschnitte Dichtungsringe aus dem Material des Überzugs vorzusehen.

Als besonders geeignet haben sich Schutzüberzüge aus Aluminiumlegierungen erwiesen, die zu etwa 60 bis 75% aus Aluminium sowie aus Al₂O₃, SiC und einigen anderen geringfügigen Zusätzen bestehen.

Der Widerstand des Schutzüberzugs liegt zweckmäßigerweise möglichst niedrig. Als geeignet hat sich ein spez. elektrischer Widerstand von 0,07 bis 0,10 $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ erwiesen.

GRAPHITE ELECTRIDE

Patent Number: GB1457618
Publication date: 1976-12-08
Inventor(s):
Applicant(s): CONRADTY FA C
Requested Patent: DE2330798
Application Number: GB19740025338 19740607
Priority Number (s): DE19732330798 19730616
IPC Classification: H05B7/085
EC Classification: H05B7/085, H05B7/12
Equivalents: BE816344, CH572695, FR2233788, IT1015075, LU70325, NL7408015, NO742112, SE398035, SE7407823, YU165374

Abstract

1457618 Electric arc electrodes C CON- RADTY 7 June 1974 [16 June 1973] 25338/74 Heading H5H A section of an arc furnace graphite electrode provided with a screw-threaded socket to make a nipple connection to an adjacent section has an oxidation resistant protective coating with a higher specific conductance than carbon that covers the whole surface of the section apart from the screw threaded socket. It is stated that the current flowing through the nipple interconnection is thereby reduced and does not damage the nipple and socket. The coating, which has a specific resistance between 0.07 and 0.10 Ω /mm.2/m., is made of aluminium with minor amounts of oxides and carbides. It becomes plastic under operating conditions improving electrical contact at the joints.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Docket # SGL 02/22

Applic. # _____

Applicant: S. Baumann et al.

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101